

# 2021 届高三年级模拟试卷 生物

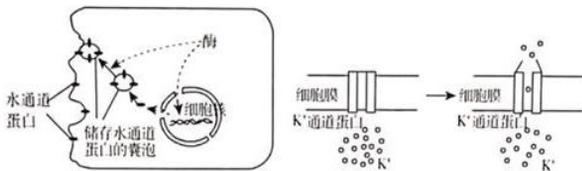
一、单项选择题：本部分包括 14 题，每题 2 分，共 28 分。每题只有一个选项最符合题意

1. TMCOI 是内质网上的跨膜蛋白,当内质网中钙离子浓度过高时, TMCOI 形成具有活性的钙离子载体,并将内质网中的钙离子排出。一旦内质网中的钙离子浓度恢复到正常水平,钙离子载体活性随之消失。下列有关叙述正确的是

- A.高浓度的钙离子会导致钙离子载体失活
- B.若敲除 TMCOI 基因,则内质网中钙离子浓度会下降:
- C.TMCOI 需要经内质网加工后,再由高尔基体分泌出细胞
- D.内质网中钙离子浓度失衡可能会导致细胞代谢紊乱

2.美国科学家阿格雷和麦金农因研究细胞膜中的通道蛋白获得诺贝尔奖。通道蛋白分为两大类：水通道蛋白和离子通道蛋白。阿格雷成功分离了水通道蛋白，麦金农测得  $K^+$ 通道蛋白的立体结构。如图为肾小管上皮细胞重吸收水分和  $K^+$ 通道蛋白的立体结构的示意图。下列与通道蛋白有关的叙述错误的是

- A.通道蛋白或贯穿、或嵌入、或覆盖于磷脂双分子层
- B. $K^+$ 通道蛋白运输物质的方式为协助扩散，不需要消耗 ATP
- C.抗利尿激素对肾小管上皮细胞上水的通透性具有调节作用
- D.机体可通过调节细胞膜上通道蛋白的数量或开关来调节物质的运输

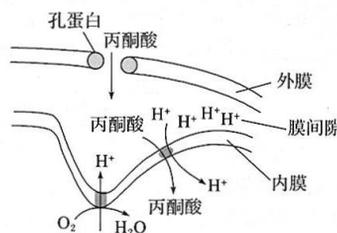


3.很多生物实验都需要用到强酸或强碱。下列相关叙述正确的是

- A.检测还原糖时使用 NaOH 为显色反应提供碱性条件
- B.检测蛋白质时要先将 NaOH 与  $CuSO_4$  混合产生沉淀
- C.浓硫酸为重铬酸钾与酒精的显色反应创造酸性条件
- D.使用盐酸除去植物细胞壁以达到细胞相互分离的目的

4.丙酮酸进入线粒体的过程如图所示,孔蛋白为亲水通道,分子量较小的物质可自由通过。下列说法错误的是

- A.丙酮酸进入线粒体基质不消耗能量
- B.线粒体内膜上既有载体蛋白也有呼吸酶
- C.外膜上的孔蛋白对物质进出具有选择透过性
- D.缺氧条件下丙酮酸将难以进入线粒体



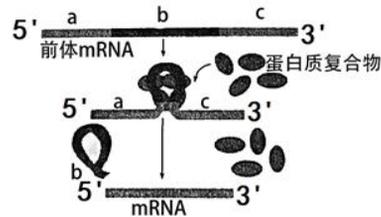
5.由于海洋的“公有性”,许多国家每年都向海洋中倾倒入大量废物,其中多数为有机营养盐。下列说法正确的是.

纯手工输入，切勿盗版

- A.有机废物的倾倒，导致浮游藻类的大量繁殖,有助于缓解温室效应
- B.海洋污染导致水产品体内残留毒素增加，鱼类受这--影响比藻类更加严重
- C.海洋水体有净化功能,只要向海洋中倾倒的废物适量就不会对环境造成污染
- D.污染物排放导致赤潮的爆发,说明海洋生态系统的恢复力稳定性较低

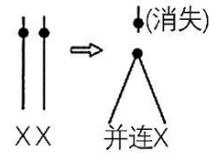
6.真核生物的基因中含有外显子和内含子。细胞核内刚刚转录而来的 RNA 为前体 mRNA，前体 mRNA 中的内含子在 RNA 自身以及其他蛋白复合物的作用下被剪切，形成 mRNA 运出细胞核。如图为前体 mRNA 的剪切示意图，相关叙述正确的是

- A. 图中的 a、c 分别为启动子和终止子转录部分
- B. 前体 mRNA 能与核糖体直接结合进行翻译过程
- C. 蛋白质复合物具有识别特定核糖核苷酸序列的功能
- D. 前体 mRNA 加工形成 mRNA 的过程发生在细胞质基质中



7.果蝇体内两条 X 染色体有时可融合成一个 X 染色体，称为并连 X (记作“X<sup>^</sup>X”),其形成过程如图所示，一只含有并连 X 的雌蝇(X<sup>^</sup>XY)和一只正常雄蝇杂交，子代的基因型与亲代完全相同。子代连续交配也是如此，因而称为并连 x 保持系。下列叙述正确的是()

- A.形成 X<sup>^</sup>X 的过程中发生了染色体易位
- B.染色体组成为 X<sup>^</sup>X、YY 的果蝇无法发育为新个体
- C.在并连 X 保持系中，亲本雄蝇的 Y 染色体传向子代雄蝇
- D.利用该保持系，可“监控”雄蝇 Y 染色体上的新发突变



8.细胞焦亡是近年来发现并证实的一种新的细胞程序性死亡方式，其特征是依赖炎性半胱天冬酶，使细胞不断胀大直至细胞膜破裂，导致细胞内容物释放进而激活强烈的炎症反应，并伴有大量促炎症因子(可介导多种免疫反应)释放。细胞焦亡的形态学特征、发生及调控机制等均不同于凋亡、坏死等其他细胞死亡方式。下列叙述正确的是

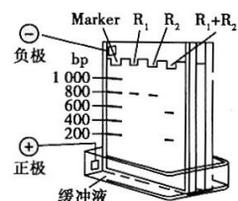
- A.细胞焦亡与细胞内基因及其表达调控无关
- B.细胞焦亡在抗击病原体感染中发挥重要作用
- C.焦亡时细胞膜破裂使组织液渗透压降低
- D.促炎症因子通过为免疫细胞提供能量来提高免疫力

9.科研人员从一种溶杆菌属的细菌中提取到一种新型抗生素(LysocinE),它能对抗常见抗生素无法对付的超级细菌—耐甲氧西林金黄色葡萄球菌。下列相关叙述正确的是

- A.施用新型抗生素(LysocinE)会使耐甲氧西林金黄色葡萄球菌种群消亡
- B.该超级细菌的抗药性变异来源于基因突变、基因重组或染色体变异等
- C.“耐甲氧西林金黄色葡萄球菌”这一超级细菌的形成意味着该种群一定发生了进化
- D.现代生物进化理论认为超级细菌形成的实质是自然选择使耐药性变异的定向积累

10.在基因工程操作中,科研人员利用识别两种不同序列的限制酶(R<sub>1</sub> 和 R<sub>2</sub>)处理基因载体,进行聚丙烯酰胺凝胶电泳检测,结果如图所示。以下相关叙述中,不正确的是

- A.该载体最可能为环形 DNA 分子
- B.两种限制酶在载体上各有一个酶切位点
- C.限制酶 R<sub>1</sub> 与 R<sub>2</sub> 的切割位点最短相距 200bp



纯手工输入，切勿盗版

D.限制酶作用与该载体会导致氢键和肽键断裂

11.生态位表示生态系统中每一种生物生存所必需的生态环境的最小阈值。生态位宽度是指被一个生物所利用的各种不同资源的总和。下列叙述错误的是

- A.群落中的种群生态位差异越大，群落的结构一般越复杂
- B.同一生态系统的同一营养级的不同种群的生态位完全相同
- C.生态位相似但存在地理隔离的种群常会进化出相似的生理结构
- D.生态位宽度大的种群遇到外来物种入侵时，一般不易被淘汰

12.黄烟是一种经济作物，种植黄烟最终要收获其叶片。经育苗、移栽、掐尖(去顶芽)等处理，最终才能获得产量和品质“双高”的烟叶。以下有关叙述正确的是

- A.育苗前用赤霉素处理黄烟的种子可以提高发芽率从而达到良好的育苗效果
- B.移栽时可能会损伤部分根尖，侧根却因此增多，是因为侧根生长素增多所致
- C.掐尖的目的是为了解除顶端优势，使烟草多开花、多结果，提高产量
- D.黄烟生长后期喷施乙烯利可以促进烟叶生长和成熟，做到有计划上市

13.幽门螺杆菌(含有脲酶)感染是急慢性胃炎和消化性溃疡的主要致病因素。在患者体内采集样本并制成菌液后,进行分离培养。下列有关叙述不正确的是

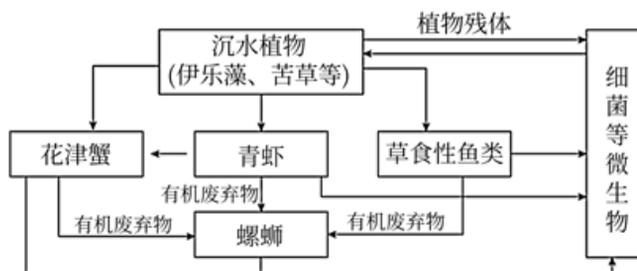
- A.分离纯化幽门螺杆菌时应使用以尿素为唯一氮源的培养基
- B.鉴别幽门螺杆菌时应在培养基中加入酚红指示剂和缓冲物质
- C.可用牛肉膏蛋白胨培养基做对照证明选择培养基的选择作用
- D.可采用稀释涂布平板法对幽门螺杆菌进行分离和计数

14.某研究性学习小组进行果酒、果醋发酵实验。下列相关叙述正确的是()

- A.先供氧进行果醋发酵，然后隔绝空气进行果酒发酵
- B.适当加大接种量可以提高发酵速率，抑制杂菌繁殖
- C.发酵液中的醋酸菌通过无丝分裂增殖，繁殖速度快
- D.果酒、果醋发酵过程中 PH 均有先升高后明显下降

**二、多项选择题：本部分包括 4 题，每题 3 分，共 12 分。每题有不止一个选项符合题意。每题全选对者得 3 分，选对但不全的得 1 分，错选或不答的 0 分**

15.长江十年禁渔令颁布后，人们把目光投向了人工养殖。下图是一个生态环境改善型鱼塘物质循环流程图。下列有关分析错误的是（ ）

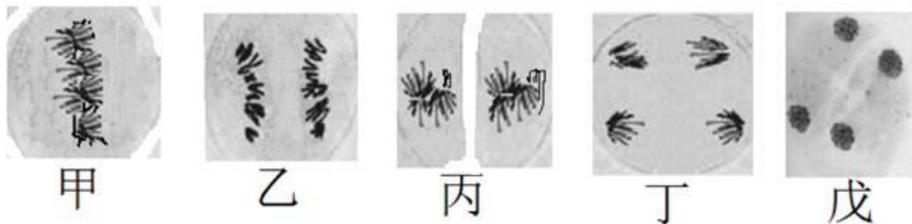


- A. 螺蛳位于食物链的第三、四营养级，可以促进该生态系统的物质循环

纯手工输入，切勿盗版

- B. 增加沉水植物的种类有利于促进其对鱼、虾、蟹粪便中有机物的吸收
- C. 对鱼、虾、蟹的捕捞强度过大会导致该生态系统的抵抗力稳定性下降
- D. 不同年龄段的某种草食性鱼分布在不同水层，说明群落具有垂直结构

16. 下图为某植物（ $2n=24$ ，基因型为  $AaBb$ ，两对基因位于两对同源染色体上）减数分裂过程中不同时期的细胞图像，下列有关叙述不正确的是（ ）



- A. 应取该植物的花药制成临时装片，才更容易观察到上面的图像
- B. 图甲、乙细胞中含有同源染色体，都具有 12 个四分体
- C. 图丁的每个细胞中染色体和核 DNA 数目均为甲细胞的一半。
- D. 图戊中 4 个细胞的基因型不可能为  $AB$ 、 $Ab$ 、 $aB$ 、 $ab$

17. 茎尖超低温疗法是一种马铃薯脱毒方法。科学家以单病毒  $PLRV$  (马铃薯卷叶病毒)、 $PVS$  (马铃薯 S 病毒) 感染的马铃薯试管苗为实验材料，对不同大小的茎尖超低温处理后，再生培养，选取培养 18 周的 20 棵植株进行检测以获得病毒保存率，实验结果如下表所示：

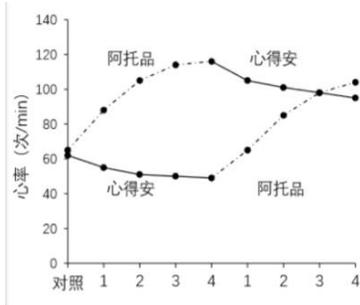
病毒感染类型	茎尖大小(mm)	病毒保存率(%)
PLRV	0.5	0(0/20)
	1.5	35(7/20)
PVS	0.5	100(20/20)
	1.5	100(20/20)

注：括号内数字表示检测阳性样本量/检测总样本量

结合以上实验结果，下列分析正确的是（ ）

- A. 超低温处理后的再生培养利用了植物组织培养技术
- B. 可以利用 PCR 技术检测马铃薯植株中的病毒保存率
- C. 1.5mm 的茎尖超低温脱毒效果优于 0.5mm 的茎尖
- D. 应设置一组未受病毒感染的马铃薯试管苗作对照组

18. 心脏的搏动受交感神经和副交感神经的控制，其中副交感神经释放乙酰胆碱，作用于心肌细胞膜上的 M 型受体，使心肌细胞的收缩受到抑制，心率减慢；交感神经释放的去甲肾上腺素可以和心肌细胞膜上的-肾上腺素受体结合，使心率加快。但交感神经和副交感神经对心脏的作用强度不是等同的。利用心得安和阿托品进行如下实验(心得安是  $\beta$ -肾上腺素受体的阻断剂，阿托品是 M 型受体的阻断剂)。对两组健康青年分别注射等量的阿托品和心得安各 4 次，给药次序和测得的平均心率如下图所示。有关叙述不正确的是( )



- A. 每一组的每位健康青年共进行了 8 次心率的测定
- B. 注射阿托品后交感神经的作用加强，副交感神经作用减弱
- C. 乙酰胆碱与 M 型受体结合，使得心肌细胞的静息电位绝对值减小
- D. 副交感神经对心跳的抑制作用远超过交感神经对心跳的促进作用

**三、非选择题：本部分包括 5 题共 60 分**

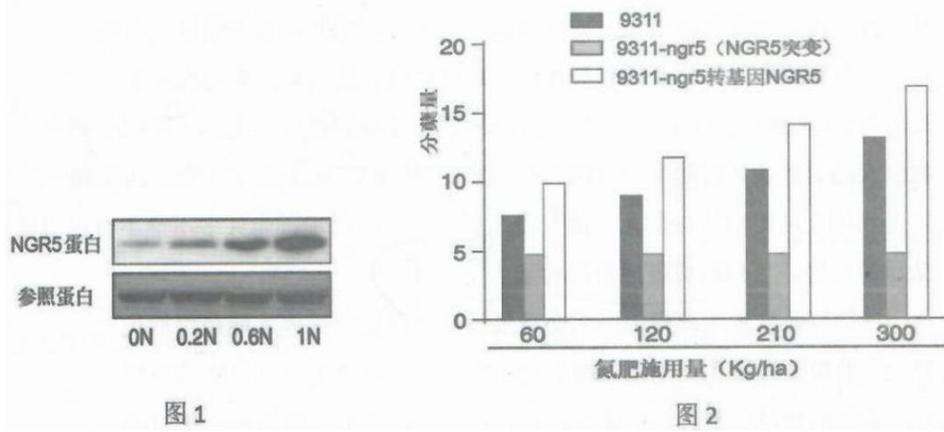
19. (10 分) 兴起于上世纪的第一次“绿色革命”获得了水稻半矮化突变体，半矮秆水稻虽抗倒伏、高产，但对氮的利用效率不高。氮肥的施用对水稻的光合速率和分蘖量有较大影响，也会影响土壤环境。中国科研团队就如何进一步提高水稻产量，减少农业生产对环境的影响这一问题进行了持续探索，并于 2020 年在水稻高产和氮素高效协同调控机制领域获得重要突破。请分析回答下列问题：

(1) 为测定突变体的光合能力及与氮肥，细胞内部相关指数的关系，应将突变体和野生型水稻种植在\_\_\_\_\_都适宜的环境条件下。一段时间后测定相关指标的相对值如下表(Rubisco 酶催化 CO<sub>2</sub> 和 C<sub>5</sub> 反应)

施肥量	类型	叶绿素含量	Rubisco 酶含量	光合速率(用有机物合成速率表示)
低氮肥	野生型	7.12	5.87	13.88
	突变型	6.20	5.83	13.35
高氮肥	野生型	8.86	7.02	16.62
	突变型	6.56	8.98	18.09

科研人员提取水稻叶片的色素，置于红光下测定吸光度以测量其叶绿素含量---使用红光检测的原因是\_\_\_\_\_▲\_\_\_\_\_。为测定表中所示的光合速率，请写出简要的实验方案：\_\_\_\_\_▲\_\_\_\_\_。结合上表数据分析，高氮肥下无论野生型还是突变型的光合速率均比低氮肥主高，主要原因是\_\_\_\_\_▲\_\_\_\_\_

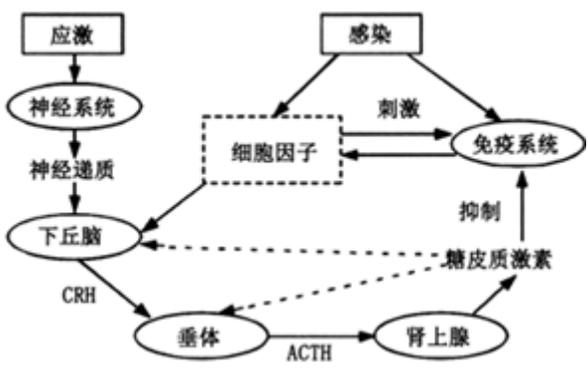
(2) 科研人员在半矮秆水稻品种 9311 中确定了一个影响水稻分蘖量的关键基因 NGR5。下图 1 为不同氮浓度下 9311 水稻中 NGR5 蛋白含量的分析结果，图 2 为 9311 等系列水稻的分蘖量与氮肥施用量关系的图解。



科研人员认为 NGR5 是与氮肥利用相关的关键基因，依据是随着氮肥施用量增加水稻 ▲  
 ▲： NGR5 突变株对不同氮肥浓度的响应无影响。而 ▲  
 促进了水稻的分蘖。

(3) 在以上研究成果的基础上，请从分子生物学角度为第二次“绿色革命”实现“少投入(少氮肥)、多产出、保护环境”的目标提出新思路： ▲  
 ▲

20. (13分) 下图表示神经内分泌系统和免疫系统之间的相互关系，其中 CRH 是促肾上腺皮质激素释放激素，ACTH 是促肾上腺皮质激素。据图回答：



(1) 人遇到紧急情况时，下丘脑释放的 CRH 增多，此过程中，下丘脑属于反射弧中的 ▲ (填结构名称)。CRH 只作用于垂体细胞的根本原因是 ▲。应激状态下导致糖皮质激素增多，该过程的调节方式为 ▲。

(2) 血液中糖皮质激素含量增多会对下丘脑、垂体的分泌活动有 ▲ 作用，其意义是 ▲。

(3) 研究表明，长期焦虑和紧张会导致机体免疫力下降，更容易引发癌症。结合图中信息分析，可能的原因是紧张和焦虑导致患者体内糖皮质激素水平增高，抑制了免疫系统的功能，使机体难以及时 ▲ 体内的癌变细胞。但在 SARS 疫情期间，医生曾在抢救危重患者时使用大剂量的糖皮质激素；据图分析其简要治疗原理。抑制患者免疫系统的功能，降低细胞因子含量，防止细胞因子风暴带来的 ▲，而

在近期的新冠疫情中，医生却对使用该激素表现非常慎重。你认为主要的原因可能是▲  
▲。

(4) 地塞米松是一类糖皮质激素类(类固醇)药物，无论是口服还是直接涂抹在感染部位都容易被机体吸收，主要原因是▲。与糖皮质激素比地塞米松的储钠效应较弱，因此肾上腺素皮质功能减退到患者如果长期使用地塞米生来治疗，会对神经系统产生的直接影响是▲。

21. (12分) 野生型果蝇眼色是暗红色，暗红色源自于棕色素与朱红色素的叠加。棕色素与朱红色素的合成分别受 A/a、B/b 基因的控制。现有果蝇品系甲为一种棕色素与朱红色素合成均受抑制的白眼纯合突变体。利用该品系进行一系列的杂交实验，结果如下，回答下列问题。



杂交组合	父本	母本	F <sub>2</sub> 表现型及比例
I	F <sub>1</sub>	品系甲	暗红眼：白眼 =1:1
II	品系甲	F <sub>1</sub>	暗红眼：棕色眼：朱红眼：白眼 =43:7:7:43

(1)根据杂交结果，推测 A/a 基因位于 ▲ 染色体上,B/b 基因位于 ▲ 染色体上(均不考虑 XY 同源区段)。品系甲的基因型为 ▲。

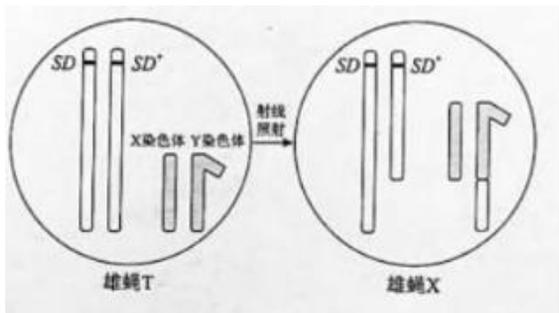
(2)根据 F<sub>2</sub> 的表现型及比例，推测这 A/a、B/b 两对基因的存在位置关系是 ▲。根据表中数据，推测组合 I 与组合 II 的 F<sub>2</sub> 表现型及比例不同的原因是 ▲。

(3)多次重复上述杂交组合 I 时，发现极少数实验组合中所得 F<sub>2</sub> 全为暗红眼，而重复杂交组合 II，所得 F<sub>2</sub> 的表现型及比例不变。这种 F<sub>1</sub> 雄蝇被称为雄蝇 T。已知野生型果蝇及品种甲均为 SD<sup>+</sup>基因纯合子，研究人员发现雄蝇 T 的一个 SD<sup>+</sup>基因突变为 SD 基因,SD 基因编码 G 蛋白，G 蛋白可以与特定的 DNA 序列结合，导致精子不育。

①据此判断雄蝇 T 杂交结果的原因最可能是 ▲，SD 基因是 ▲ (填“显”或“隐”)性突变产生。

②研究人员将雄蝇 T 与品系甲杂交,子代的表现型是 ▲。将子代中雄果蝇与品系甲雌果蝇杂交后代全为暗红色，由此推出 SD 基因与 A/a、B/b 基因在染色体上的位置关系为 ▲。

③进一步用射线照射雄蝇 T，得到一只变异的雄蝇 X，两者体内部分染色体及等位基因(SD、SD+)如上图所示。将 X 与品系甲的雌果蝇杂交，所得子代全为雌果蝇，且暗红眼与白眼比例约为 1:1。据此推测，精子不育现象与染色体上一段 DNA 序列 r 有关(其在同源染色上相同位置对应的序列记为 R)，请在雄蝇 X 的图中标注序列 r 和序列 R 最可能的位置\_\_\_\_\_▲\_\_\_\_\_。请解释 X 与品系甲的雌果蝇杂交子代全为雌果蝇的原因是\_\_\_\_\_▲\_\_\_\_\_。



22.(13分)某果园生态系统，苹果树下进行了间种草菇的试验，利用高湿度、低风速等环境条件，获得了良好的经济效益。

(1)区别该果园生态系统与其它普通果园群落的重要特征是\_\_\_\_\_▲\_\_\_\_\_。草菇在该生态系统成分中属于\_\_\_\_\_▲\_\_\_\_\_。草菇的引入使果园群落的\_\_\_\_\_▲\_\_\_\_\_结构更加复杂。主要的生态学意义是\_\_\_\_\_▲\_\_\_\_\_。

(2)苹果树的落叶可为草菇提供营养，栽培草菇剩下的基质又可被果树根系吸收利用，这种生产模式体现了生态工程\_\_\_\_\_▲\_\_\_\_\_原理。果园中经常爆发病虫害，从生态系统结构的角度的分析，主要原因是\_\_\_\_\_▲\_\_\_\_\_。苹果树主要虫害有食心虫和苹果蚜虫等，可以使用糖醋液以及黑光灯对食心虫进行诱杀，苹果蚜虫可以选用黄色粘虫板进行防治，这些防治方法都利用了生态系统的\_\_\_\_\_▲\_\_\_\_\_功能。属于\_\_\_\_\_▲\_\_\_\_\_防治，生态环境友好。

(3)苹果小卷叶蛾幼虫是危害苹果的害虫，姬蜂是该虫的天敌。为研究苹果抵抗虫害的机制，某科研小组用丁原醇溶剂分别提取了苹果的挥发物 A 和受虫害后的苹果挥发物 B，进行相关实验。实验中每组使用两种物质，每组实验随机选取 50 只姬蜂，观察其对这两种物质的选择情况，结果如下表。

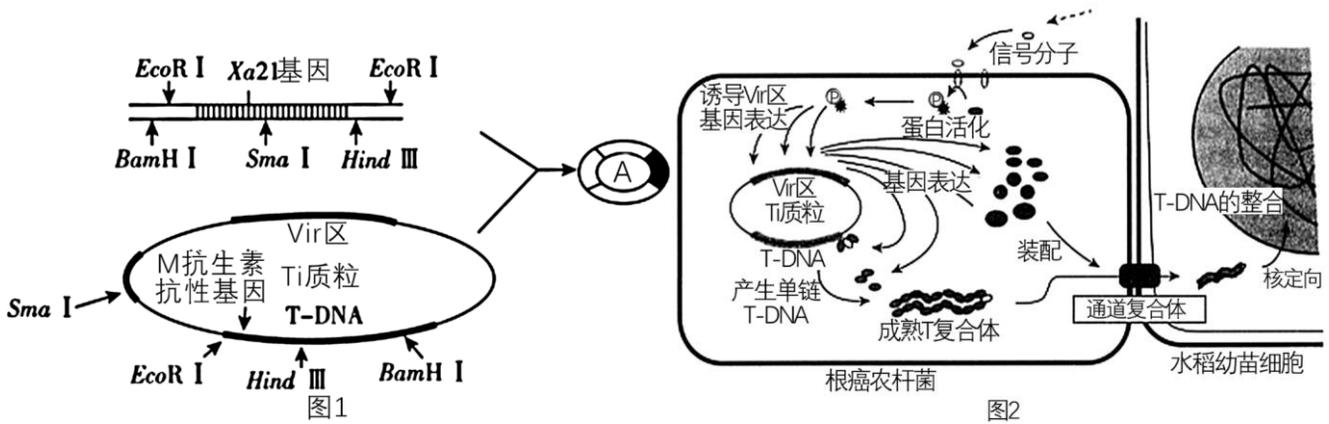
组别	第一组		第二组		第三组	
	挥发物 A	对照物质	挥发物 B	对照物质	挥发物 A	挥发物 B
结果(只)	35	15	43	7	17	33

实验中的对照物质是\_\_\_\_\_。分析实验结果得出的结论是\_\_\_\_\_。

纯手工输入，切勿盗版

(4)如果不种植草菇，也不对果园土壤进行管理,果树林下将会出现从一年生草本植物为优势、到多年生草本植物为优势、再到草本和灌木混生等阶段的演替，该演替类型属于\_\_\_\_\_▲\_\_\_\_\_演替？在草本和灌木混生阶段，果园内很少有一年生草本植物生长，其原因是\_\_\_\_\_▲\_\_\_\_\_。

23(12分)白叶枯病是造成我国重要粮食作物——水稻严重减产的重要原因之一。某科研团队将白叶枯病抗性基因 Xa21 与质粒重组(图 1)，利用人工破损处理的水稻幼苗细胞借助根癌农杆菌转化法获得抗白叶枯病的水稻品种，其中根癌农杆菌侵染植物细胞过程如图 2 所示，已知不同种限制酶识别序列不同。请回答：



(1)构建图 1 基因表达载体时，最佳方案是使用 \_\_\_\_\_▲\_\_\_\_\_ 分别处理含 Xa21 基因的 DNA 片段和 Ti 质粒，该方案不仅可以避免处理后的白叶枯病抗性基因 Xa21 和 Ti 质粒发生 \_\_\_\_\_▲\_\_\_\_\_ 也能确保 Xa21 基因定点插入 Ti 质粒的\_\_\_\_\_▲\_\_\_\_\_。

(2)基因表达载体上 M 抗生素抗性基因的作用是\_\_\_\_\_▲\_\_\_\_\_，Ti 质粒中除图中包含的构件外还应必备的构件有\_\_\_\_\_▲\_\_\_\_\_。

(3)由图 2 可知，水稻幼苗细胞受损后会产生某些信号分子，用于吸引农杆菌移向受损水稻，这些信号分子可能是\_\_\_\_\_▲\_\_\_\_\_，信号传导到根癌农杆菌细胞内激活了 Ti 质粒上的 Vir 区中的多个基因表达，其表达的蛋白质的功能有\_\_\_\_\_▲\_\_\_\_\_ (至少写两个)。农杆菌细胞内形成的成熟 T 复合体借助细胞膜上的通道复合体定向进入水稻幼苗细胞，最终目标是\_\_\_\_\_▲\_\_\_\_\_。

(4)将含白叶枯病抗性基因 Xa21 的水稻幼苗细胞经过\_\_\_\_\_▲\_\_\_\_\_ 技术可发育成幼苗。经检测，科研人员发现部分获得 Xa21 基因的水稻幼苗不具有抗白叶枯病的能力，原因可能是\_\_\_\_\_▲\_\_\_\_\_。